

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-091883

(43)Date of publication of application : 28.03.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

G11B 7/24

(21)Application number : 2001-283134

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 18.09.2001

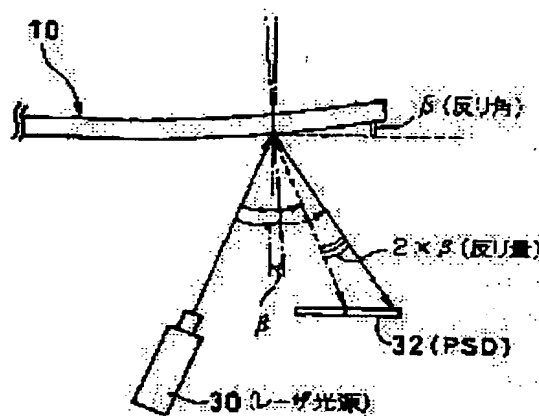
(72)Inventor : USAMI MAMORU  
KOMAKI TAKESHI  
HIRATA HIDEKI  
USHITA TOMOKI  
TANAKA TOSHIFUMI

## (54) METHOD FOR INSPECTING OPTICAL RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To inspect, in a short time, warpage of an optical recording medium caused by expansion and contraction of a light transmission layer due to steep change of temperature, in the optical recording medium having a substrate and the light transmission layer having comparatively thick thickness.

**SOLUTION:** The optical recording medium 10 is formed by providing a reflection film 16, a recording layer 20 and the light transmission layer 24 consisting of resin having about 100  $\mu\text{m}$  thickness on the substrate 12 made of polycarbonate. The optical recording medium 10 is preserved in an atmosphere of 60-80° C for  $\geq 60$  min and then taken out to an environment of normal temperature to measure the changed amount of the amount of warpage within 60 min.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-91883

(P2003-91883A)

(43) 公開日 平成15年3月28日 (2003.3.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 1 1 B 7/26		G 1 1 B 7/26	5 D 0 2 9
7/24	5 3 5	7/24	5 3 5 G 5 D 1 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-283134(P2001-283134)

(22) 出願日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 宇佐美 守

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(72) 発明者 小巻 壮

東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 100076129

弁理士 松山 圭佑 (外3名)

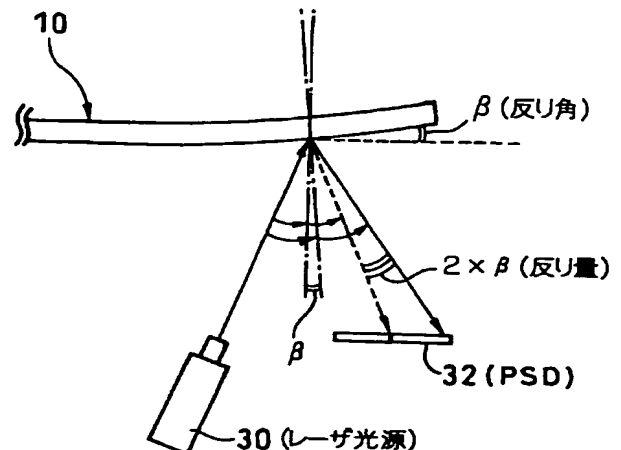
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体の検査方法

(57) 【要約】

【課題】 支持基体と共に、比較的厚い光透過層を有する光記録媒体における、温度の急峻な変化による光透過層の伸縮に基づく反り発生を短時間で検査する。

【解決手段】 光記録媒体10は、ポリカーボネート製の支持基体12上に、反射膜16、記録層20、厚さ100μm程度の樹脂からなる光透過層24と、を設けてなり、この光記録媒体10を、60～80℃の雰囲気中に60分間以上保存した後に室温環境に取り出して60分間以内での反り量の変化量を測定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】支持基体に形成された情報記録面を被って、少なくとも光透過層が設けられている光記録媒体を、60℃以上の雰囲気中に60分間以上保存した後、室温環境に取り出して、光記録媒体の反り量の変化を測定することを特徴とする光記録媒体の検査方法。

【請求項2】請求項1において、前記室温環境は、温度が $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度が $50 \pm 10\% \text{ RH}$ であることを特徴とする光記録媒体の検査方法。

【請求項3】請求項1又は2において、光透過層の厚さが $20 \sim 150 \mu\text{m}$ であることを特徴とする光記録媒体の検査方法。

【請求項4】請求項1乃至3のいずれかにおいて、前記光記録媒体の反り量の変化は、室温環境に取り出されてから60分間以内での反り量の変化量であることを特徴とする光記録媒体の検査方法。

【請求項5】請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記光記録媒体を前記室温環境に取り出して、反り量の変化の測定開始から10分間までは、1分間隔で測定することを特徴とする光記録媒体の検査方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は光記録媒体の反り量変化検査方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のCD (Compact Disc) やDVD (Digital Versatile Disc) 等の光記録媒体 (ディスク) は、製造された状態 (初期状態) において、種々特性 (電気特性や機械特性) が決められた規格内となるように製造され、更には長期信頼性の保証のため、高温高湿保存試験などの加速試験後でも種々特性が規格値を満足するように定義されている。この長期信頼性の指標の一つとして、加速試験前後でのディスク全体の反り量が一定値以内であることが要求されている。このような従来のCDやDVD等は、主にポリカーボネートからなる光透過性基板 (光透過層) からなり、反りの主たる原因が、前記ポリカーボネート基板と、記録可能に構成された場合は少なくとも記録層と反射層と保護層、更に再生専用に構成された場合は少なくとも反射層と保護層、更に印刷層を有する場合はそれを含めた伸縮による応力のバランスによるものであることから、前記長期信頼性を確認する試験として加速試験 (高温高湿や、単に高温や高湿のみによる加速試験) を実施し、十分な管理をしていた。

【0003】一方、例えば特開1996-235638号公報に開示されるように、支持基体上に、記録及び／又は再生可能な状態に記録再生層が設けられ、その上に光透過層を形成して、該光透過層側から記録／再生を行うレーザビームを照射するようにした光ディスク (光記録媒体) が提案されている。

【0004】ここでは、前記光透過層として、接着層を介して樹脂製フィルムを設けた場合が提案されており、この他には、スピンコート法によって、エネルギー線硬化型や熱線硬化型の樹脂層を設けた場合の提案もされている。これらにおいて、反りの発生や応力バランスが崩れる主な原因としては、各層の応力緩和や、支持基体や樹脂層が吸湿する事により膨張するためではないかと考えていた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本発明者らは、前記光透過層の材質が前記支持体の材質と異なり、更に光透過層の厚さが $20 \mu\text{m}$ 以上の場合、前記加速試験直後で大きな反り量の変化が発生することを発見した。

【0006】この加速試験直後に、光記録媒体には反り量の変化が生じる。このような反り量の変化は、光記録媒体を高温保存後 (例えば $80^\circ\text{C}$  12時間) や低温保存後 ( $-20^\circ\text{C}$  12時間) に取り出し、室温環境にて反り量を測定した場合に、前記大きな反り量の変化が短時間での急峻な変化として測定される。このような短時間での急峻な反りは、例えば、暑い夏の日を外から急に冷房の効いた部屋に光記録媒体を持ち込んだ時や、寒い冬に急に暖かい部屋に光記録媒体を持ち込んだ時に発生する可能性が高く、この場合は、しばらくの間、光記録媒体をドライブに装着したり、使用したりすることができないという問題点が生じる。

【0007】ところが、上記従来の加速試験方法では、光記録媒体を加速試験環境から取出し、少なくとも48時間以上測定環境下に放置することになっているため、光記録媒体に発生する前記急峻な反りの変化は見出せなかった。

【0008】この発明は上記問題点を鑑みてなされたものであって、短時間での急峻な温度変化によって発生する反りを短時間の検査で、効率的に、且つ、確実に検知できるようにした光記録媒体の反り量変化検査方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者は、鋭意研究の結果、前記光透過層が一定以上の厚さの場合、かつ、線膨張率が前記支持体と異なる場合、高温高湿加速試験での、各層の応力バランスによる反りや、ポリカーボネートやアクリルなどの樹脂が吸湿することによる膨張が原因の反り発生に先立って、温度変化による短時間での急峻な反り発生があることを発見し、この短時間での急峻な反り発生を短時間の試験により、効率的に、且つ、確実に検知できることを見出した。

【0010】即ち、次のような発明によって、上記目的が達成される。

【0011】(1) 支持基体形成された情報記録面を被って、少なくとも光透過層が設けられている光記録媒

体を、60℃以上の雰囲気中に60分以上保存した後に、室温環境に取り出して、光記録媒体の反り量の変化を測定することを特徴とする光記録媒体の検査方法。

【0012】ここで言う、情報記録面は情報記録領域とも言い、少なくとも支持基体上への記録層及び／又は反射層の成膜が終了した時点での記録層エリア部分、反射層エリア部分を示す。

【0013】また、急激な温度変化とは、後に種々環境の変化などを例に詳細に説明するが、ここでは1℃/min以上の温度変化を急激な温度変化とした。

【0014】(2) 前記光記録媒体の、前記雰囲気中の温度を70℃以上とし、その保存時間を60分以上としたことを特徴とする(1)の光記録媒体の検査方法。

【0015】(3) 前記雰囲気中の温度を80℃以下とすること(1)又は(2)の光記録媒体の検査方法。

【0016】(4) 前記室温環境は、温度が $23 \pm 2$ ℃、相対湿度が $50 \pm 10\%$  RHであること(1)、(2)又は(3)の光記録媒体の検査方法。

【0017】(5) 光透過層の厚さが $20 \sim 150 \mu\text{m}$ であることを特徴とする(1)乃至(4)のいずれかの光記録媒体の検査方法。

【0018】(6) 前記光透過層と前記支持基体との線膨張率が異なる材質により構成されたことを特徴とする(1)乃至(5)のいずれかの光記録媒体の検査方法。

【0019】(7) 前記光透過層は、その線膨張率が前記支持基体より大きい材質により構成されたことを特徴とする(1)乃至(4)、(6)のいずれかの光記録媒体の検査方法。

【0020】(8) 前記光透過層は、エネルギー線硬化型樹脂又は熱線硬化型樹脂から構成されていることを特徴とする(1)乃至(7)の光記録媒体の検査方法。

【0021】(9) 前記支持基体はポリカーボネート又はポリオレフィンから構成されていることを特徴とする(1)乃至(8)のいずれかの光記録媒体の検査方法。

【0022】(10) 前記光記録媒体の温度変化に対する反り量の変化は、室温環境に取り出されてから60分間以内での反り量の変化量であることを特徴とする(1)乃至(9)のいずれかの光記録媒体の検査方法。

【0023】(11) 前記光記録媒体を前記室温環境に取り出して、反り量の変化の測定開始から10分間までは、1分間隔で測定することを特徴とする(1)乃至(10)のいずれかの光記録媒体の検査方法。

【0024】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。

【0025】図1に示されるように、この実施の形態の例に係る検査方法によって反り量変化が検査される光記録媒体10は、ポリカーボネートからなる支持基体12上(図1においては下側)に、種々記録層や反射層の形成により、記録及び／又は再生可能な状態とし、光透過

層24を形成している。

【0026】前記支持基体12は、ここでは、ポリカーボネートやポリオレフィン等の樹脂の射出成形によって形成され、その厚さが約1.1mmとされている。ここでは一例として、この上に、スパッタリング法により、反射膜16、第2誘電体層18、記録層20、第1誘電体層22がこの順で形成されている。

【0027】前記光透過層24は、紫外線硬化剤を含有するアクリル系樹脂をスピンコートし、紫外線を照射して硬化させることで形成されるものや、熱線硬化型樹脂によって形成されるもの、さらにはあらかじめ形成される樹脂性シートを接着することにより形成してもよい。なお光透過層24の厚さは $100 \mu\text{m}$ 程度とされている。

【0028】従って、従来のCDやDVD等において、この光記録媒体10の光透過層24の位置に相当する樹脂層、即ち反射膜上の保護層の厚さ(約 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ )と比較して、前記光透過層24はかなり厚く形成されている。

【0029】前記反射膜16は、要求される反射率を満たすものであれば限定されず種々の金属材料等が適用可能であるが、ここではAgを主成分としている。第1及び第2誘電体層22、18も種々の材料が適用可能であるが、ここではZnS-SiO<sub>2</sub>を用いた。また、記録層20は相変化型の記録層組成であるGeSbTe系とした。

【0030】前記光透過層24は、前述のようにポリカーボネート樹脂製の支持基体12と一体にアクリル系樹脂等により形成されているので、雰囲気中に急激な温度変化があり且つその変化が大きい場合、それぞれの単位時間における線膨張率の違い等の理由により反りが発生する。

【0031】本発明に係る検査方法では、被検査体である光記録媒体を前記高温保存試験で用いたと同様の装置(図示省略)に60℃～80℃の雰囲気中に60分以上保存した後に、室温環境に取り出して光記録媒体10の反り量変化を測定するものである。前記室温環境とは、ここでは温度が $23 \pm 2$ ℃、相対湿度が $50 \pm 10\%$  RHである雰囲気をいう。

【0032】ここで、前記反り量の変化量の測定は、例えば図2に示されるように、レーザ光源30から、記録媒体10に対してレーザビームを照射し、そのときの反射光を半導体位置検出器(以下PSD)により受光して、反射レーザビームの、該PSD32に対する入射位置により、光記録媒体10の反り量を検出するものである。

【0033】更に詳細には、図2において破線で示されるように、光記録媒体10が反りのない直平面状態のとき、反射レーザビームがPSD32の中央に入射するように設定しておき、光記録媒体10に反り $\beta$ が生じたと

き、反射レーザービームの反射角は $2 \times \beta$ だけ増加し、これがPSD32への反射レーザービームの入射位置のズレとなって検出される。前記あらかじめ設定した基準に対するずれ量を、反り量とし、高温雰囲気下に一定時間以上投入し、取り出した直後からの変化量を反り量の変化量とする。

【0034】前記60℃～80℃の雰囲気中に保存する時間が60分未満の場合は、ディスクが本来持っている反り量にまでは達しないが、1時間以上ではいずれの場合でも、反り量の変化量がほぼ一定となり、ディスクが本来持っている反り量に達している。従って、60分以上であれば確実に安定して前記変化量を検査することができる。

【0035】保存温度については、上記と同様に50℃の場合は不十分であり、60℃以上であれば前記変化量を検査することができた。

【0036】保存温度が、80℃を超えるとエネルギーの無駄使いであり、又、光記録媒体として用いる材料にもよるが、80℃を超えるとこれらの材料に悪影響を及ぼすため80℃以下であることが好ましく、60℃～80℃が効率的である。望ましくは、70℃で保存するのがよい。

【0037】本発明者の研究によれば、上記のような保存条件から室温環境に光記録媒体を取り出してから、急峻な反りの変化が発生する時間は、10分以内であるが、60分以内であれば確実にその時間帯で急峻な反りが発生する。又、検査効率を考慮すると、保存温度から室温平均に光記録媒体を取り出して、20分間反り量を測定すれば、急峻な反りはほぼ確実に検出することができた。

【0038】なお、上記実施の形態の例において、光透過層24はアクリル系樹脂から形成されているが、本発明は、短時間での急激な温度変化によって伸縮の激しい材料を用いた光記録媒体の検査に一般的に適用されるものであり、光透過層には、紫外線などのエネルギー線によって硬化するエネルギー線硬化型樹脂や、熱によって硬化する熱線硬化型樹脂の中から種々選択可能で、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂等が適用可能である。

【0039】更に又、前記光透過層24の厚さが100μmとされているが、本発明は、厚さ20～150μmの光透過層が設けられている光記録媒体に適用されるものである。

【0040】前記最小値の20μmは、これ以下の厚さの場合は、温度変化による伸縮が少なく、又、最大値150μmは、情報の記録／再生時における光学式ヘッドの対物レンズと前記記録層20との距離及びこの対物レンズと光記録媒体10との間の許容される最小の隙間距離との関係から決定される。

【0041】又、支持基体12の吸湿による反り量変化

量が多い場合には、防湿膜を設けてもよい。

【0042】なお、前記支持基体12の材料として、実施の形態の例のようなポリカーボネート以外に、ポリオレフィン等を用いても良い。

【0043】

【実施例】【実施例1】前記図1に示されると同様の光記録媒体を、70℃で30分、1時間、2時間及び24時間のエージング（保存）の後に室温環境（21～25℃、且つ、相対湿度40～60%）に取出して、前記図2に示されると同様の測定方法で反り量の変化量を測定し、その変化量を縦軸に、測定開始からの時間を横軸にして図3に表わした。なお、ここでは高温環境下より取り出した直後の反り量を0とし、そこからの差を比較した。

【0044】図3からも分かるように、測定開始から10分以内に、放熱により光透過層の収縮と、支持基体の収縮バランスがくずれ、これによって、保存時間が30分の場合を除き、反りが急峻且つ大きく発生することが分かる。

【0045】更に、放熱が全体に及ぶと、図3において10分～60分の間に、熱放散による歪みが急速に解消されることが分かる。

【0046】【実施例2、実施例3】保存温度を60℃（実施例2）、80℃（実施例3）として、且つ、その他の条件を実施例1と同様にして測定結果を図4、図5にそれぞれ示す。

【0047】これらの図4、図5からも、実施例1と同様の傾向が見られることが分る。

【0048】【比較例】前記実施例に対して、保存温度を50℃、保存時間を30分、1時間、2時間、3時間、8時間の5段階としてエージングした後に、室温環境に取り出してから、前記と同様にして反り量の変化量を測定した結果を、図6に示す。

【0049】図6からも分かるように、測定開始から10分以内に反りが発生しているが、これは、実施例1の場合と同一の光記録媒体であるにも拘らず、最大反り量の変化量は小さく、ディスク本来の反り量に達していないと思われる。

【0050】

【発明の効果】本発明は上記のように構成したので、光記録媒体の、温度変化による急峻な反り量の変化量を短時間で効果的に確実に検出することができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の例の方法により検査する光記録媒体の層構成を模式的に示す略断面図

【図2】同実施の形態の例に係る検査方法により光記録媒体の反り量の変化量を測定するための装置を示す略側面図

【図3】本発明の実施例1の方法により光記録媒体にお

ける、放熱時の反り量変化量を測定した結果を示す線図

【図4】本発明の実施例2の方法により光記録媒体における、放熱時の反り量変化量を測定した結果を示す線図

【図5】本発明の実施例3の方法により光記録媒体における、放熱時の反り量変化量を測定した結果を示す線図

【図6】比較例の方法により光記録媒体における、放熱時の反り量変化量を測定した結果を示す線図

【符号の説明】

10…光記録媒体

12…支持基体

16…反射膜

20…記録層

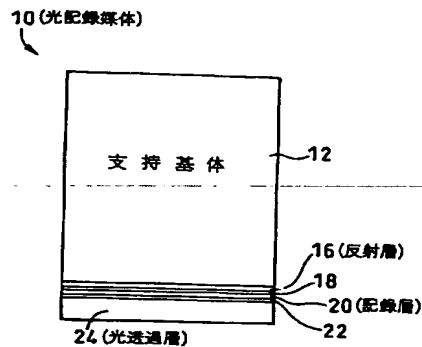
24…光透過層

27…防湿膜

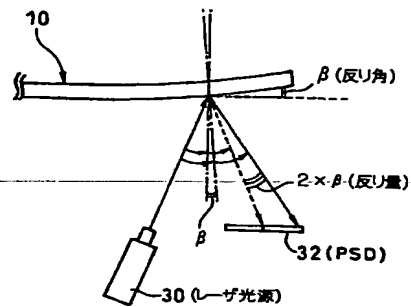
30…レーザ光源

32…半導体位置検出器 (PSD)

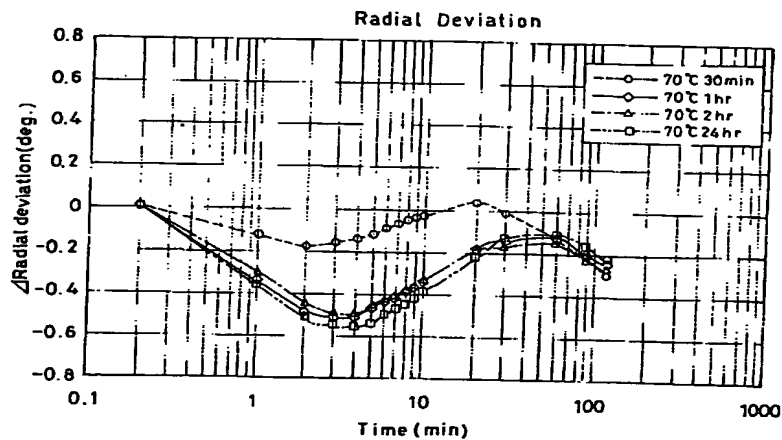
【図1】



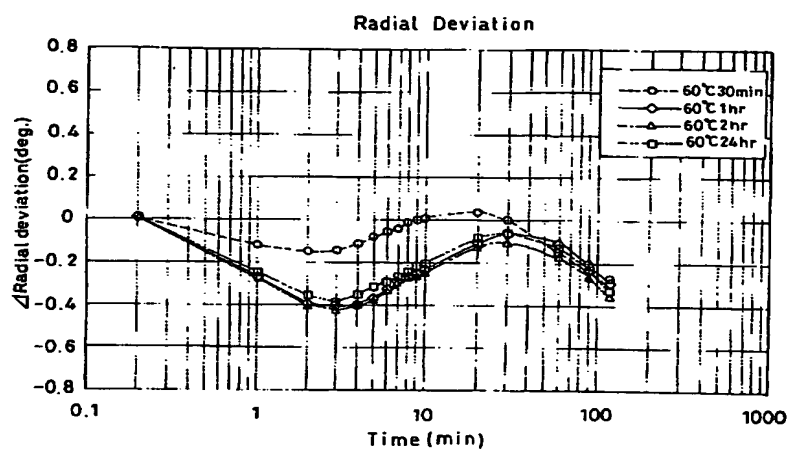
【図2】



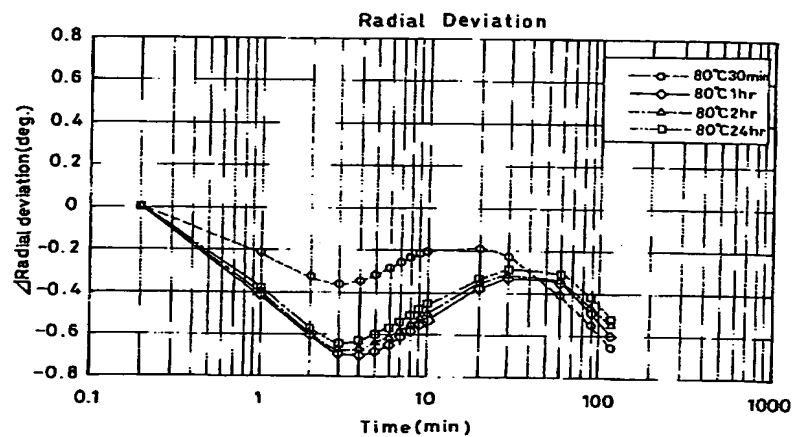
【図3】



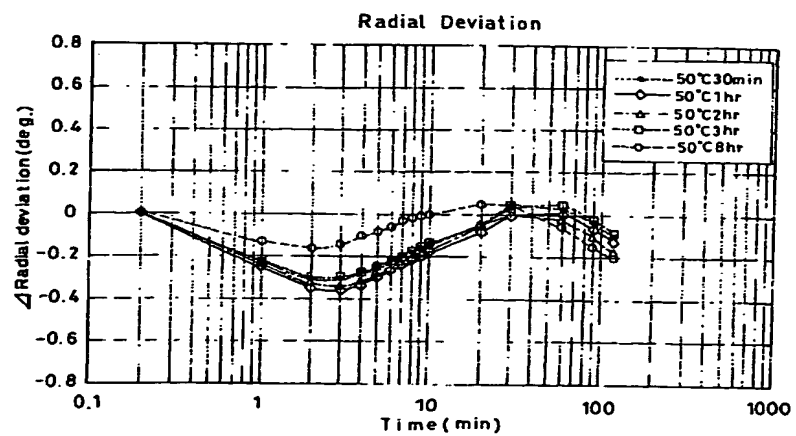
【図4】



【図5】



【図6】





フロントページの続き

(72) 発明者 平田 秀樹  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ  
ーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 丑田 智樹  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ  
ーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 田中 敏文  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ  
ーディーケイ株式会社内

F ターム(参考) 5D029 LB07 LC08  
5D121 HH08 HH17 HH20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**